

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27.10.1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

PATENTCHRIFT

(11) DD 288 085

A

5(51) A 01 D 41/12

φ A 01 D 75/00  
1371

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD A 01 D / 333 067 8

(22) 28.09.89

(44) 21.03.91

- (71) Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben, Gartenstraße 30, O - 7912 Schlieben, DE
- (72) Feiffer, Peter, Dr. sc. agr.; Feiffer, Andrea, Dipl.-Ing.; Algenstaedt, Klaus, Prof. Dr. agr.; Spengler, Artur, Dr. sc. agr.; Voigt, Jörgen, Dr.-Ing., DE
- (73) Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben, O - 7912 Schlieben; VEG Pflanzenproduktion „Thomas Müntzer“ Memleben, O - 4801 Memleben; LPG (P) Andisleben, O - 5101 Andisleben, DE
- (54) Verfahren zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsorgane im Mähdrescher nach der Zuflußdicke der Gutmasse

(55) Ultraschall; Schubstangenmessung; Schachtwellenauslenkung; Trommel; Dreschkorb; Schüttler; Reinigungsverlust; Mähdrescher; Bordcomputer; Fahrgeschwindigkeit; Regelung

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, über eine komplexe Messung der Gutströme eine Trendaussage für das zulaufende Erntegut zu ermöglichen. Dabei wird über eine bekannte Vorfeldabtastung und eine farb- und dichteselektive Messung ein Lastsignal an den Bordcomputer des Mähdreschers gegeben, der dieses Signal mit allen anfallenden Drehmoment- und Abscheidemessungen zu einem Gesamtergebnis der Gutströme verwertet, der als Trend in die Maschine zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Arbeitsorgane des Mähdreschers eingegeben wird.

ISSN 0433-6461

4 Seite

Centanspruch:

1. Verfahren zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsorgane im Mähdrescher nach der Zuflußdicke der Gutmasse, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine bekannte Vorfeldabtastung und eine farb- und dichteselektive Messung ein Lastsignal an den Bordcomputer des Mähdreschers gegeben wird, der dieses Signal mit allen anfallenden Drehmoment- und Abscheidemessungen zu einem Gesamtergebnis der Gurtströme verwertet, der als Ist und demnach als Trend in die Maschine eingegeben wird, um die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers und/oder die Drehzahlen der Frequenzen der Arbeitsorgane des Mähdreschers zu regulieren, wobei nach einer Durchfahrt die im konkreten Fall gegebenen Intervalle im Erntebordcomputer dergestalt gespeichert werden, daß die für den Bestand vorkommenden Intervalle zur Grundlage einer automatischen Fahrgeschwindigkeitsregelung werden, bei der die Trendabläufe der Gutströme die Steuergröße für die elektrohydraulische Veränderung der Fahrgeschwindigkeit und dem zu erwartenden Zufluß ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durchfließenden Gutströme nach erfolgtem Ausgleich über die Fahrgeschwindigkeit als Steuergröße für eine leistungsabhängige Einstellung der regelbaren Arbeitsorgane des Mähdreschers dergestalt genutzt werden, daß die regelbaren Organe des Mähdreschers auf die jeweils erreichte Gutmenge eingestellt werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, nach dem die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Arbeitsorgane des Mähdreschers nach der Tendenz des Zuflusses der biologischen Gutmasse bzw. der Gutströme geregelt werden.

#### Charakteristik der bekannten Lösungen

Die in den Mähdrescher einlaufenden Gutströme sind teilweise außerordentlich unterschiedlich. Dabei gibt es Bestände, bei denen der Gutstrom fast gleichmäßig ist. Hierbei ist besonders wertvoll, sich z. B. durch die leistungsabhängige Einstellung manuell auf diesen gleichmäßigen, fast homogenen Bestand einzustellen. Überwiegend aber sind die Bestände ungleichmäßig in ihrer Dichte. Dichteschwankungen von 1:3 sind nicht selten. Das bedeutet, daß der Gutstrom, der zu der Maschine fließt, auch bis zum Dreifachen schwanken kann. In diesem Falle bringen leistungsabhängige Einstellungen wenig oder keinen Nutzen. Im besonderen Roggen und Winterweizen zeigen diese Bestandesdichte. Sommergerste und auch bedingt Wintergerste sind etwas ausgeglichener. Es liegt deshalb nahe, die zufließenden, in der Masse bis zu Faktor 1:3 schwankenden Gutströme zu messen und sie für eine Regelung der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Arbeitsorgane nutzbar zu machen. Im besonderen auch stehende Saatfrüchte haben diese Dichteunterschiede.

Es sind deshalb viele Lösungen bekanntgeworden, die Gutströme zu messen. Bereits in den 60er Jahren wurde die Schachtauslenkung als Maß der Durchflußmenge gewählt. Leistungssteigerungen bis 30% wurden erzielt. Die Leistungssteigerungen wurden jedoch nur bei sehr langwelligen Unterschieden erzielt, weil die Schachtauslenkung zu spät anspricht und die Regulierung der Fahrgeschwindigkeit oft nicht folgen kann. Ist ein dichter Gutstrom im Schacht, so wird die Fahrgeschwindigkeit vermindert. In diesem Augenblick kann jedoch am Messerwerk der Gutstrom schon wieder abnehmen, wird dann eine Fehlregulierung eingeleitet. Die Schachtauslenkung hat sich deshalb als Meßeinrichtung nicht durchgesetzt. Eine große Zahl ähnlicher Messungen, z. B. die des Korndurchsatzes, hat ähnliche Probleme. Die Werte der elektronischen Verlustkontrolle, die das Maß der Verluste widerspiegeln, werden noch später gemessen, und zwar am Schüttler- und Reinigungsablauf. Auch sie können deshalb nur sehr bedingt für die Regelung von Fahrgeschwindigkeit und Einstellung benutzt werden.

Um die Messung vorzuverlegen, ist eine Schubstange bekannt geworden, die am Schneidwerk den Druck der zulaufenden Erntemasse mißt. Die Messung zeigt gute Ergebnisse, ist jedoch durch mannigfaltige Störgrößen, wie Lager, Unterwuchs und anderes, durch Anprall von Steinen usw., nicht einsetzbar. Die Messung ist sehr gut, die Störgrößen überragen jedoch. Es sind weiter sogenannte Vorfeldabtastungen bekanntgeworden, mit denen mit Hilfe von Ultraschall der zufließende Gutstrom rechtzeitig erfaßt und in der Dichte gemessen wird. Diese Lösungen sind technisch gesehen die günstigsten, haben jedoch den Nachteil, daß wie bei der Schubstange Lager, Unterwuchs, Neigung der Getreidehalme und viele anderer Faktoren so viele Störgrößen einbringen, daß auch diese Messung ungeeignet ist.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, ein neuartiges Verfahren zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsorgane im Mähdrescher nach der Zuflußdicke der Gutmasse zu schaffen.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, das den Erntegutstrom nicht nur an einer Stelle, sondern in einer Verlaufscharakteristik bestimmt und somit über eine komplexe Messung der Gutströme eine Trendaussage für das zulaufende Erntegut ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch eine bekannte Vorfelddabtastung und eine farb- und dichte selektive Messung ein Lastsignal an den Bordcomputer des Mähdreschers gegeben wird, der dieses Signal mit allen anfallenden Drehmoment- und Abscheidemessungen zu einem Gesamtergebnis der Gutströme verwendet, der als Ist und demnach als Trend in die Maschine eingegeben werden kann, um die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers und/oder die Drehzahlen der Frequenzen des Mähdreschers zu regulieren. Dabei werden erfindungsgemäß nach einer Durchfahrt die im konkreten Fall gegebenen Intervalle im Erntebordcomputer dergestalt gespeichert, daß die für den Bestand vorkommenden Intervalle zur Grundlage einer automatischen Fahrgeschwindigkeitsregelung werden, bei der die Trendabläufe der Gutströme die Steuergröße für die elektrohydraulische Veränderung der Fahrgeschwindigkeit und dem zu erwartenden Zufluß ist. Die durchfließenden Gutströme werden erfindungsgemäß nach erfolgtem Ausgleich über die Fahrgeschwindigkeit als Steuergröße für eine leistungsabhängige Einstellung der regelbaren Arbeitsorgane des Mähdreschers dergestalt genutzt, daß die regelbaren Organe des Mähdreschers auf die jeweils erreichte Gutmenge eingestellt werden. Das Verfahren bedient sich dabei bekannter Meßeinrichtungen, um den durchlaufenden Gutstrom vor und in der Maschine durchgängig so zu bestimmen, daß eine sichere Trendaussage gewährleistet ist. Dabei ist es nicht notwendig, daß diese Trendaussage exakte Werte liefert, sondern sie muß so genau sein, daß sie zu einer Anpassung von Fahrgeschwindigkeit und Einstellung ausreicht.

## Ausführungsbeispiel

In Fig. 1 ist die praktische Anwendung des Verfahrens näher dargestellt. Nach Fig. 1 ist eine optoelektronische Messung des Vorfeldes oder auch eine Messung durch Ultraschall 1 die erste Meßstelle, die optoelektronisch, z. B. durch Dichtemessungen und farbselektive Messungen, die Bestände abtastet, wobei alle Störgrößen in Kauf genommen werden. Als zweite Meßstelle ist die Schubstangenmessung 2 angebracht. Auch hier werden die spezifischen Störgrößen in Kauf genommen. Die Kombination von Vorfelddabtastung und Schubstangenmessung bringt jedoch gemeinsam einen bereits sicheren Trend. Der Gutstrom wird weiter durch eine Drehmomentmessung und eine Messung der Schachtwellenauslenkung 3 fortgesetzt. An der Trommel 4 kann der Drehmoment bzw. der Drehzahlgradient gemessen werden. Unter dem Dreschkorb 5 ist es möglich, das Abscheideprofil als Größe des Zulaufes mit zu erfassen. Des weiteren ist es möglich, unter den Schüttlern 6 das Abscheideprofil im Verlauf zu messen. Wichtig ist auch die Messung der Reinigungsverluste 7, wie sie herkömmlich gegeben ist. Die Messungen 1 bis 7 werden dem Bordcomputer 8 zugeleitet. Der Bordcomputer ist nunmehr in der Lage, den Dichteverlauf in seiner Schwankung auf einem bestimmten Feld zu bestimmen und bei der ersten Durchfahrt zunächst einmal festzustellen, ob die Dichte so stark schwankt, daß eine Einstellung der gesamten Maschine auf wechselnde Dichten notwendig ist. Ist das nicht der Fall, so ist es möglich, sich auf die gegebene Dichte mit einem Durchschnittswert laut Laststufeneinstellung einzustellen. Schwankt die Dichte mehr als 1:1,5; 1:2 oder bis 1:3, dann kann der Bordcomputer die sich in der Maschine abzeichnende Durchsatzgröße auf den einzelnen Arbeitsorganen und die durch Schubstange und Vorfelddabtastung erkannte Größe zu einer Linie bzw. einem Trend zusammenführen, die mit annähernder Sicherheit eine Aussage zuläßt, inwieweit sich in welchen Intervallen und in welcher Stärke die Dichte des Gutstromes ändert, wonach dann durch Übertragung von Signalen auf den Fahrtrieb und/oder die Arbeitsorgane in herkömmlicher Weise eine Regulierung von Fahrgeschwindigkeit und Arbeitsorgane erfolgt.

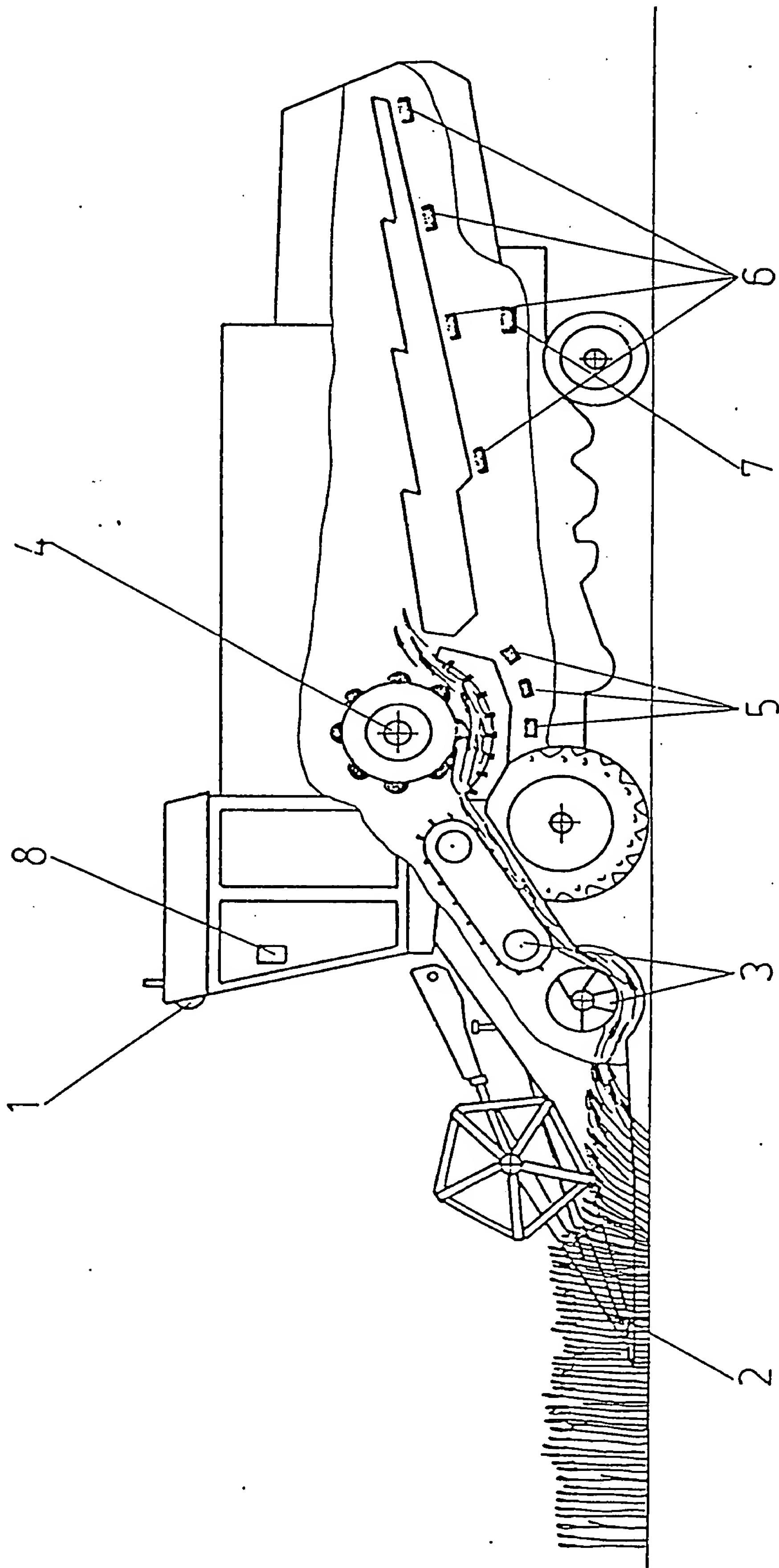


Fig.1